ＥＳ０１－ＦＡＥ

EXPANSION SOFT BOARD

取 扱 説 明 書

菊水電子工業株式会社

― 保証 ―

この製品は、菊水電子工業株式会社の厳密な試験・検査を経て、その性能が規格を満足していることが確認され、お届けされております。

弊社製品は、お買上げ日より１年間に発生した故障については、無償で修理いたします。但し、次の場合には有償で修理させていただきます。

1. 取扱説明書に対して誤ったご使用および使用上の不注意による故障・損傷。
2. 不適当な改造・調整・修理による故障および損傷。
3. 天災・火災・その他外部要因による故障および損傷。

なお、この保証は日本国内に限り有効です。

― お願い ―

修理・点検・調整を依頼される前に、取扱説明書をもう一度お読みになった上で再度点検していただき、なお不明な点や異常がありましたら、お買上げもとまたは当社営業所にお問い合せください。

目　　次

頁

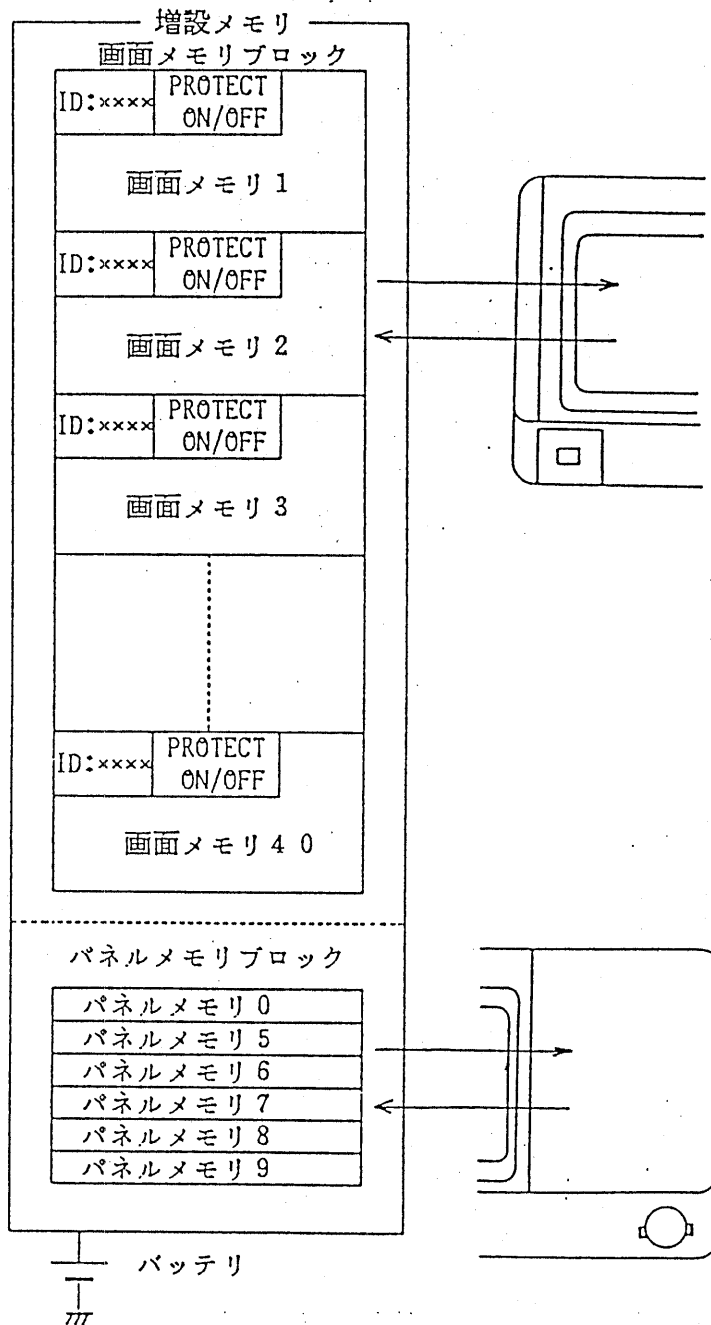
1. 概　　説

オプションの増設メモリは、FFT アナライザの本体に内蔵される、バッテリバックアップされた増設メモリです。
この増設メモリを内蔵しますと以下の機能が追加されます。

(1) FFT アナライザの画面に表示されている表示データを40画面(標準装備の1画面と合わせて合計41画面)メモリに記憶できます。
(2) FFT アナライザのパネル設定を標準装備の4個以外にさらに6個(合計で10個)記憶できます。
(3) 3次元表示
(4) ズーム
(5) 1/3 オクターブ分析
(6) 基本波と高調波のリスト表示
(7) カーソルリードアウト値を EU 数値へ設定

この増設メモリはバッテリバックアップされているため電源を切っても、記憶した内容は失われません。
このオプションを使用しますと、フィールドでの計測データを持ち帰ってきて、後日詳細なデータ解析をする等のアプリケーションが可能となります。
さらに、GP-IB オプションが本体に内蔵されている場合には、メモリの記憶内容を外部のコンピュータ等へ転送し、ファイルすることができます。
尚、3次元表示とズームの機能は、画面メモリの一部を作業用に用いますので、3次元表示又はズームを実行可能な状態に設定しますと、ユーザーが使用できる画面メモリの個数が減少します。 詳しくは、「3. 3次元表示」及び「4. ズーム」の項をお読み下さい。
(6) の項のリスト表示に関しては、FAE2000本体の取扱説明書の「5.1.4 ウィンドウ」の項を、(7) の項の EU 数値の設定に関しては「4.5.4 EU 数値入力方法」の項を参照して下さい。

2. 画面メモリ、パネルメモリについて

2.1 画面メモリとパネルメモリのデータ構造

画面メモリとパネルメモリは画面メモリ部とパネルメモリ部の二つに分けられます。

増設メモリを搭載しますと、標準で装備している画面メモリは画面メモリ0番として扱われます。

増設された画面メモリは1～40までの番号を持ち、各々のメモリ中には FFT アナライザの画面情報が1つ入ります。

画面情報とは、表示している波形データと測定に使ったパラメータのことをいいます。

また画面メモリは各々、インデックスを意味する ID 番号とプロテクトフラグを持ちます。

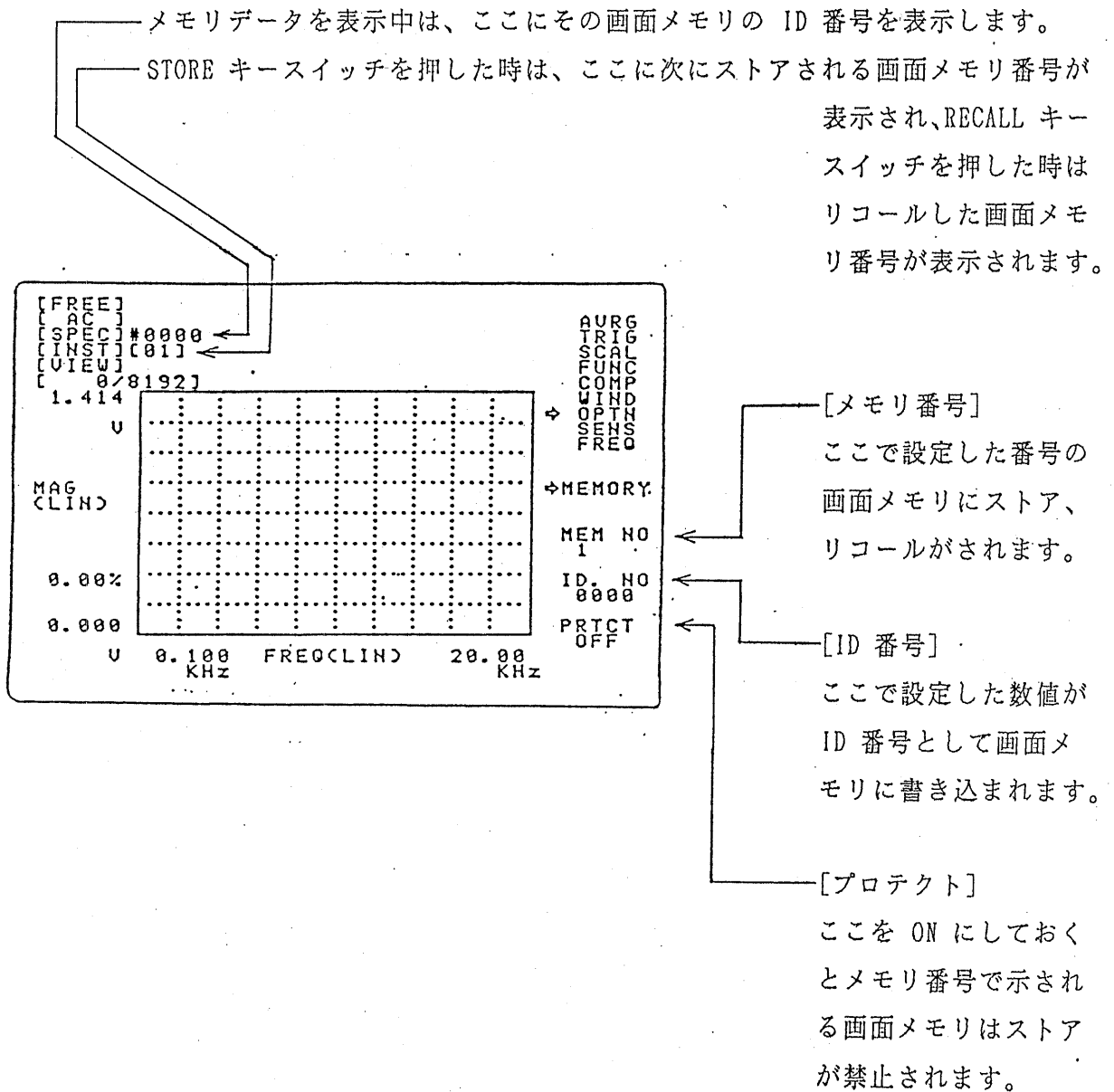
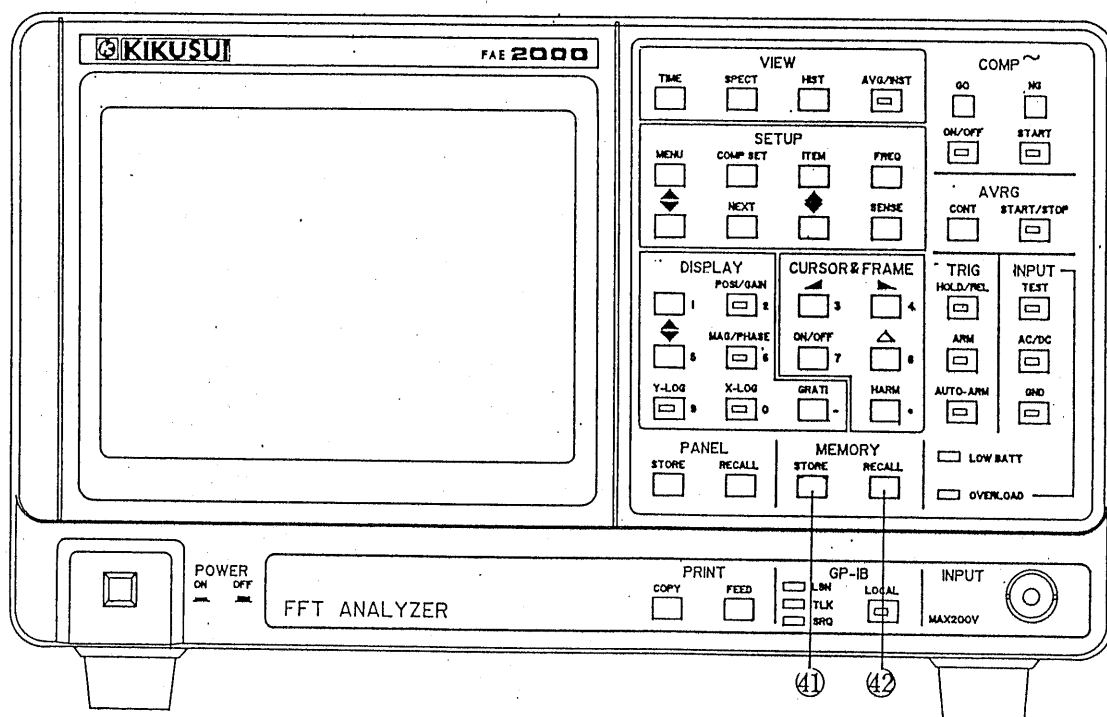
ID 番号は4桁までの整数値で画面メモリごとの識別コードとしてユーザーが任意に使用できます。

プロテクトフラグは、一度書き込んだメモリに再び書き込むことでメモリ内容を破壊するのを防ぐために用いられます。

プロテクトが ON になっているとメモリに画面を書き込めなくなります。

パネルメモリは標準装備の4個のパネルメモリに追加される形でさらに6個つきます。
追加される6個のパネルメモリ番号は0および5～9です。全体で0～9のパネルメモリ番号が使用できます。

増設メモリはバッテリバックアップされているため、電源を切っても約一カ月間データを保持できます。

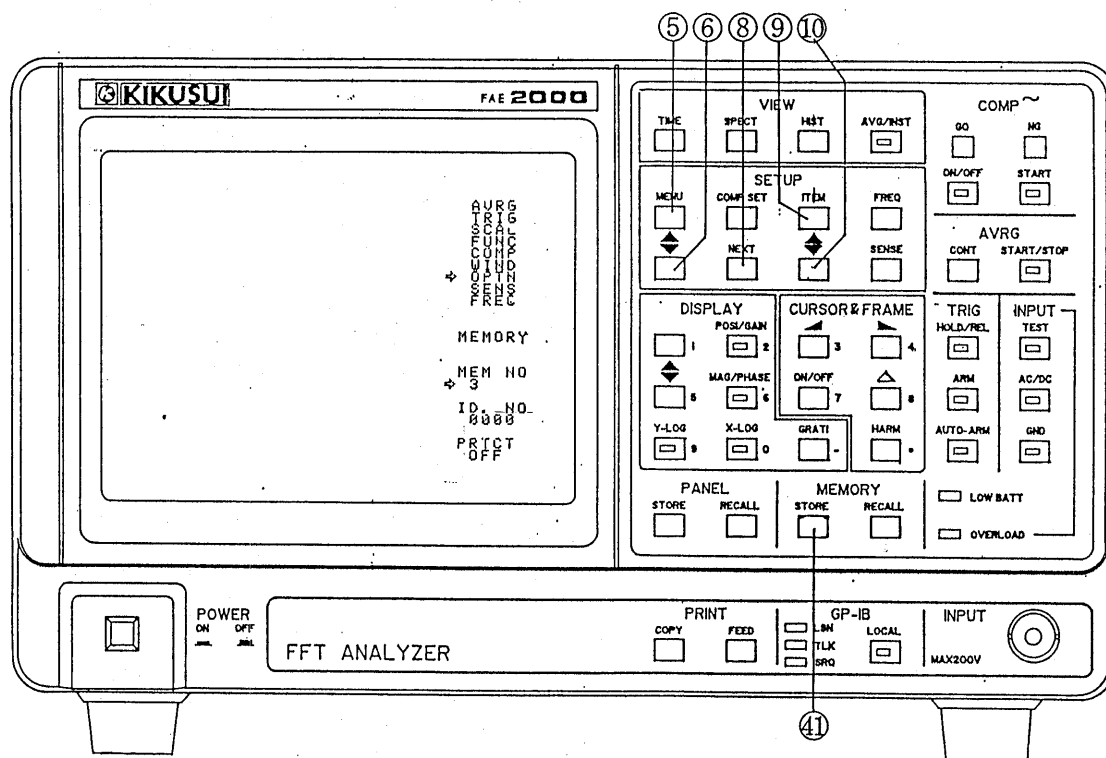
2.2 画面メモリの操作方法

画面メモリへのストア、リコールは標準で1画面を記憶できますが、増設メモリのオプションを追加しますと、さらに40画面のストア、リコールができます。

ストア、リコールの方法は、標準の1画面しかない場合は、単に㊶ STORE キースイッチ、㊷ RECALL キースイッチを押すだけですが、オプションを追加した時は、まずメモリ番号を設定してそれから㊶ STORE キースイッチ、㊷ RECALL キースイッチを押します。この場合は、標準でもっている1画面はメモリ番号0として他の画面メモリと同等に扱われます。

ただし、＋－の演算時に演算対象となる画面メモリは常にメモリ番号0の画面メモリです。

メモリ番号の値はストア、リコールを実行すると自動的に1つ進みます。従って連続した画面メモリをストア、リコールする時はいちいちメモリ番号を設定する必要はありません。

画面メモリはストアしない限りリコールできません。FFT アナライザはシステムリセットをかけると（FAE2000 本体の取扱説明書の「3.3 システムリセット」参照）画面メモリを全てクリアします。従ってこの状態では全ての画面メモリはリコールできません。

1） 画面メモリへのストア

(1) 画面メモリにストアしたい表示データを FFT アナライザの画面上に表示させます。

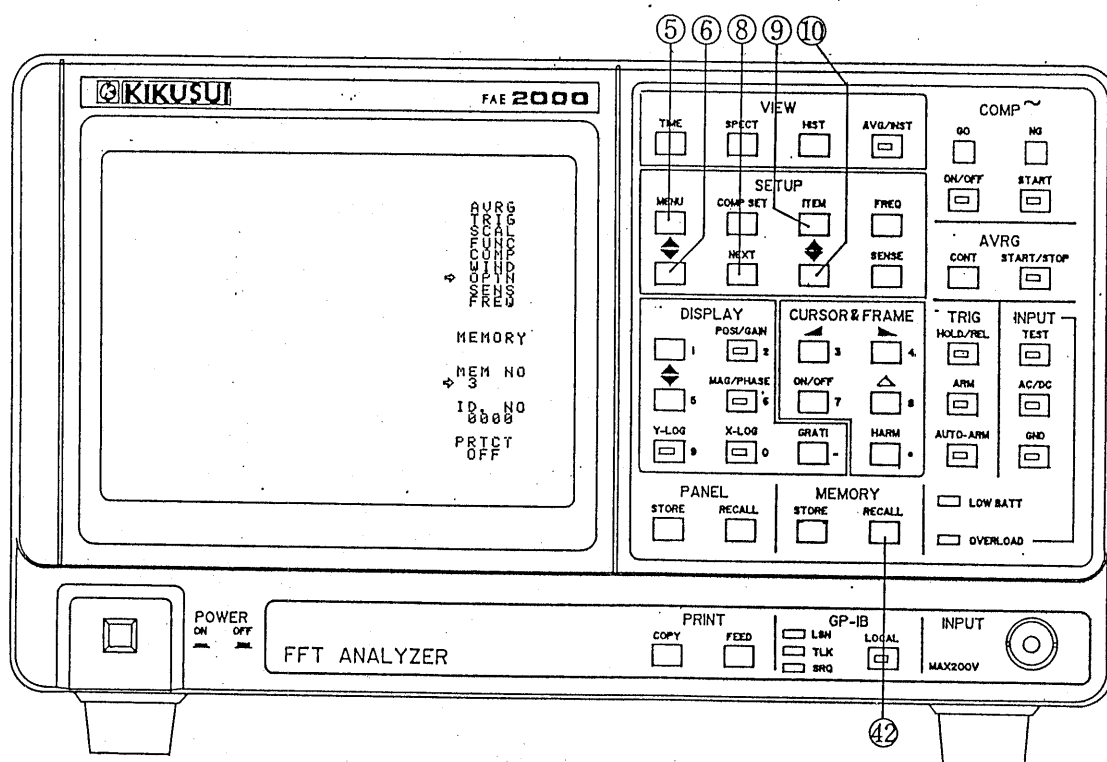
(2) ⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨ を OPTN の位置にもってきます。

(3) ⑨，⑩ ITEM キースイッチを使って MEMORY のメニューを表示させます。

(4) ⑧ NEXT キースイッチを押して、メニューカーソル⇨ を MEM NO. の項目に移動させてから、⑨，⑩ ITEM キースイッチを押してストアしたい画面メモリ番号にします。

(5) MEMORY セクションの ㊶ STORE キースイッチを押します。
これで（4）で設定した番号の画面メモリに（1）の画面がストアされました。

※ ストアできない場合は、「4.6　3）使用できなくなる画面メモリに関して」を参照して下さい。

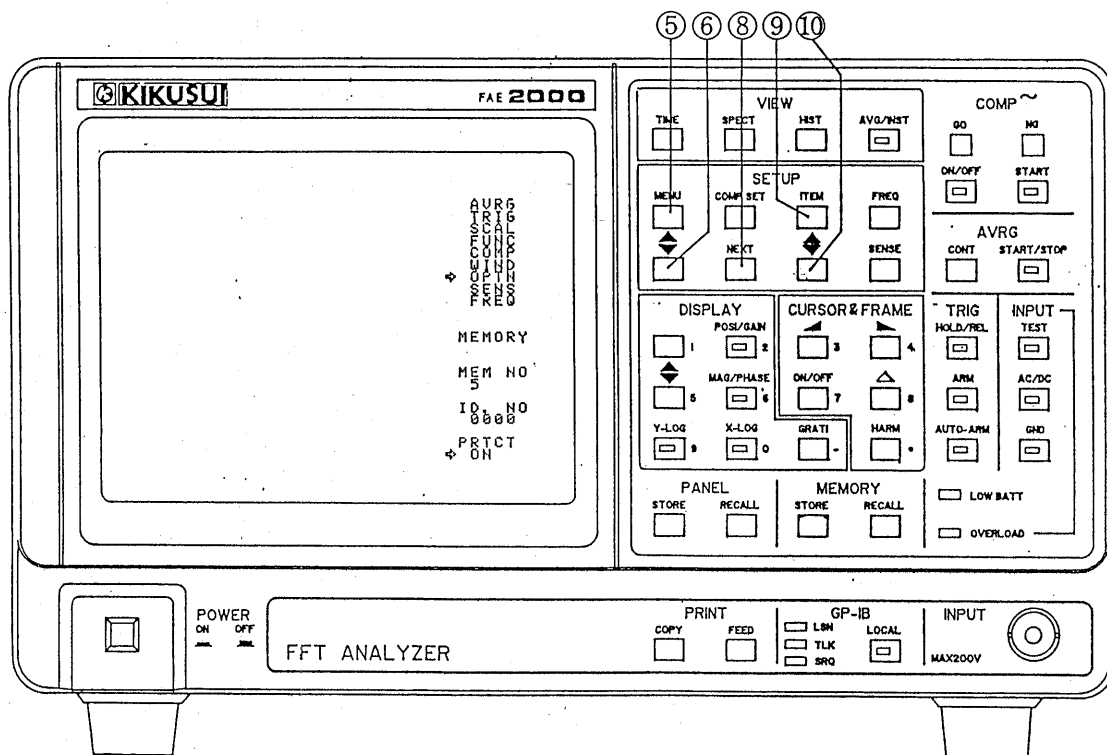
2） 画面メモリのリコール

（1） ⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨ を OPTN の位置にもってきます。

（2） ⑨，⑩ ITEM キースイッチを使って MEMORY のメニューを表示させます。

（3） ⑧ NEXT キースイッチを押してメニューカーソル⇨ を MEM NO. の項目に移動させてから ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押してリコールしたい画面メモリ番号にします。

（4） MEMORY セクションの ㊷ RECALL キースイッチを押します。これで（3）で設定した番号の画面メモリがリコールされした。

※ 画面メモリにデータが入っていない状態ではリコールできません。

3） プロテクトの設定

（1） ⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨を OPTN の位置にもっていきます。

（2） ⑨，⑩ ITEM キースイッチを使って MEMORY メニューを表示させます。

（3） ⑧ NEXT キースイッチを押してメニューカーソル⇨ を MEM NO. の項目に移動させてから ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押してプロテクトしたい画面メモリ番号にします。

（4） ⑧ NEXT キースイッチを押してメニューカーソル⇨ を PRTCT の項目に移動させてから ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押してプロテクトを ON または OFF します。

※ PRTCT が OFF の時は、プロテクトはかかっていませんのでメモリにデータを書き込めます。

PRTCT が ON の時は、プロテクトがかかっているのでメモリにデータを書き込めません。

従って、PRTCT が ON の時は MEMORY セクションの STORE キースイッチは受け付けられません。

4） ID 番号の入力

（1） ⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨ を OPTN の位置にもっていきます。

（2） ⑨，⑩ INTEM キースイッチを使って MEMORY メニューを表示させます。

（3） ⑧ NEXT キースイッチを押してメニューカーソル⇨ を ID NO. の項目に移動させます。数字4桁で表示されていた ID 番号は画面から消えて番号の入力状態になります。
入力したくない時は、⑧ NEXT キースイッチまたは ⑦ COMP SET キースイッチを押して下さい。

（4） パネルのテンキーを使って0～9までの数字を4桁入力して下さい。4桁入力しますと自動的に入力状態から抜けます。

※ 設定した ID 番号は ㊶ STORE キースイッチを押して画面メモリに画面をストアするのと同時にその画面メモリに書き込まれます。 従って ID 番号の設定は ㊶ STORE キースイッチを押す前に設定して下さい。

3. 3次元表示

3次元表示は、スペクトラム等を図1のように時間の経過に伴って次々と表示させていく機能です。 3次元表示を用いて解析しますと時間的変化がはっきりと解析できます。3次元表示の可能なデータは、インスタントデータ、アベレージデータ及び、画面メモリのデータの3種類があります。また、3次元表示をすることのできる表示項目は、マグスペクトラム、ズームされたマグスペクトラム及び 1/3 オクターブ分析の3種類です。

観測しやすくするために表示する波形の本数と角度を設定することができます。

尚、本機能は作業用のエリアとして12個の画面メモリを使用するので3次元表示を設定すると使用できる画面メモリの個数が減少します。
「4.6 3) 表1」を参照して下さい。

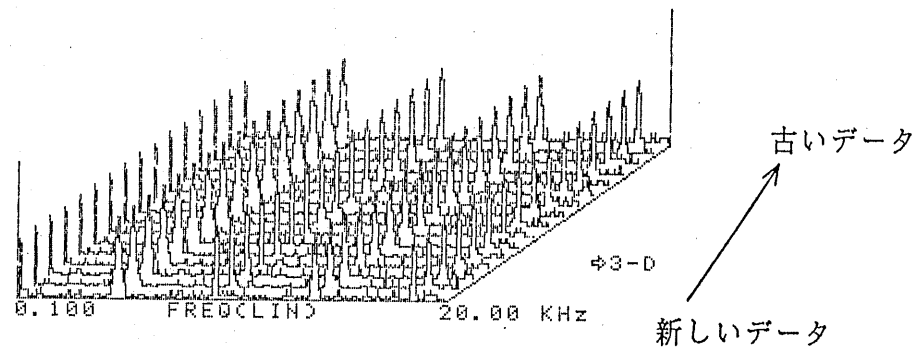
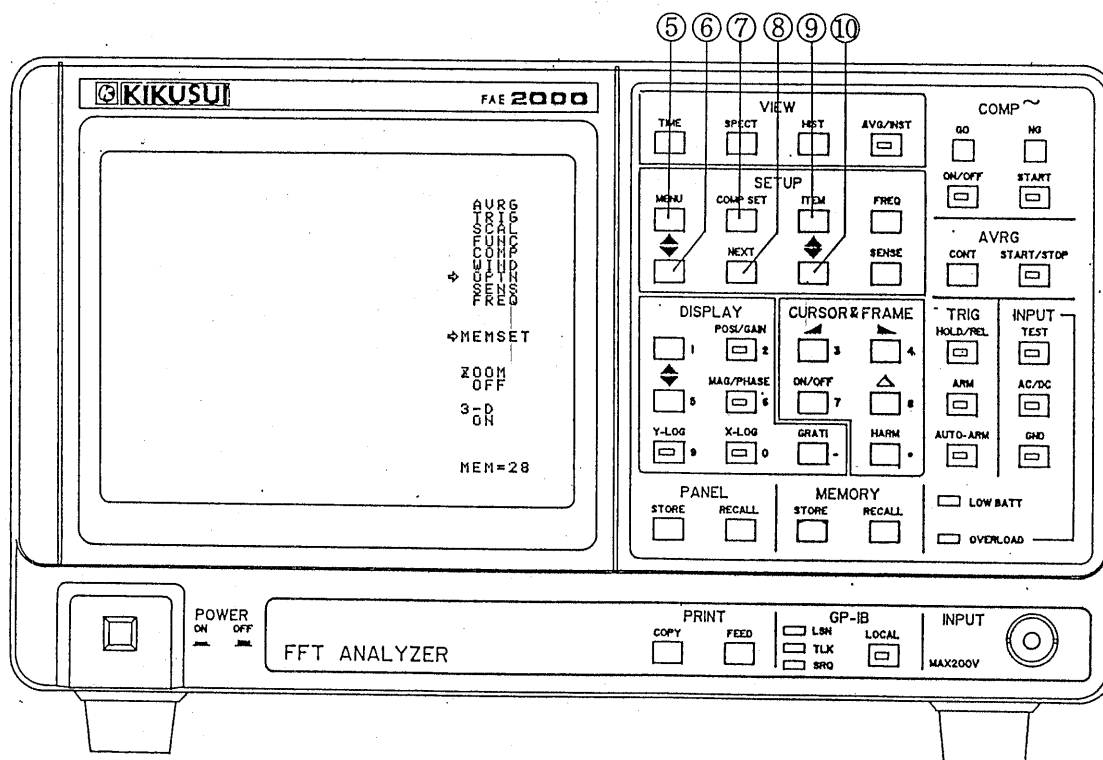
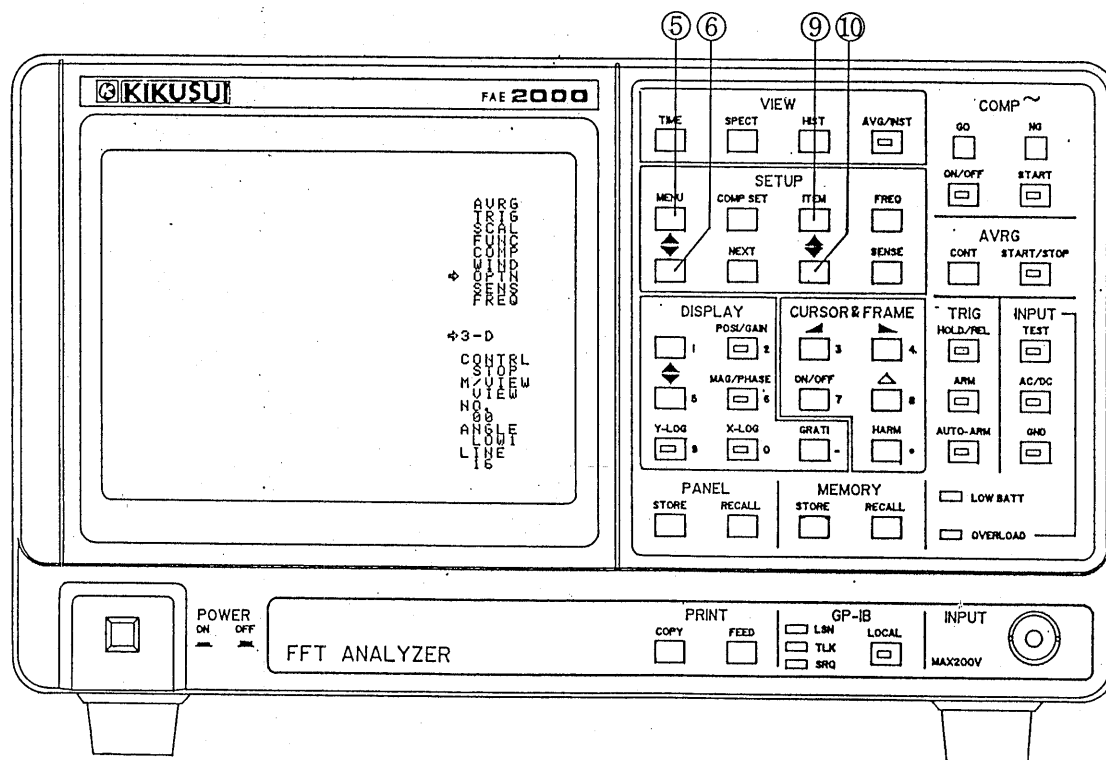



図1 表示例

3.1 操作手順

1） MEMSET メニューの表示

SETUP セクションの ⑤，⑥ MENU キースイッチを押して OPTN メニューを選択します。次に ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して MEMSET メニューを選択します。
MEMSET メニューはズーム及び３次元表示の動作を許可したり、禁止したりする設定を行なうものです。

2） ３次元表示の許可

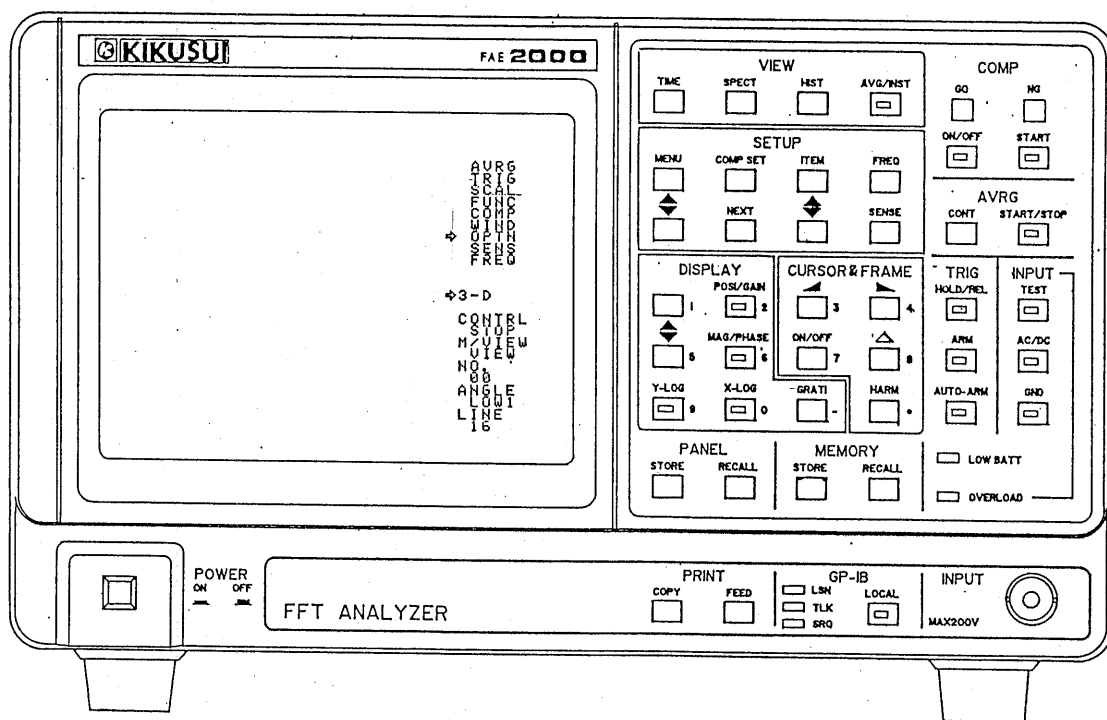
MEMSET メニューを表示したら次にそのメニュー内の 3-D の項目を ⑦，⑧ COMP SET，NEXT キースイッチで指定し、⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して 3-D 項の設定を OFF → ON にします。これで３次元動作が許可されます。
禁止する場合も同様に ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して ON → OFF に設定します。
3-D の項目を ON 又は OFF へ設定を変更しますと MEM= に続く数字が変化しますが、この数字は画面メモリとして用いることのできる画面メモリの番号の最大値を示しています。
詳しくは「3.2 ３次元表示における注意事項」を参照して下さい。

3） 3-D メニューの表示

⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソルを OPTN に設定します。⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して 3-D メニューを選択します。 3-D メニューの内容は上図の通りです。

4） 3-D メニューの設定

3-D メニューは、3次元表示に必要な各種のパラメータを設定するメニューです。次にパラメータについて詳しく述べます。

（1） CONTRL

3次元表示の動作を実際に開始させる機能です。 3次元表示を実行していない STOP に設定されていますが、⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して START へ設定しますと3次元表示の動作を開始します。3次元表示を実行中は、メニューは表示されません。3次元動作を停止させる場合は、同様に ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押します。

(2)　M/VIEW

3次元表示の方法を選択します。

3種類の方法が設定でき、それぞれ次のように動作します。

○ VIEW

時間データの取込み及び必要な演算が終了した時に3次元表示を更新します。主にインスタントデータを3次元表示するため用います。

○ MEM

画面メモリに記憶されている内容を順次3次元表示します。NO. の項で指定されている画面メモリ番号のメモリから3次元表示を開始し、最後のメモリ番号のメモリまで表示して停止します。画面メモリの内容を3次元表示する場合は、各々のメモリに記憶されているデータの周波数レンジとセンスレンジは、3次元表示の動作を開始させた時に表示されていた周波数レンジとセンスレンジに等しいものと仮定して処理、表示しますので注意して下さい。

○ AVRG

設定されている回数のアベレージが完了した時に3次元表示を更新します。主にアベレージが完了した時のアベレージ結果を3次元表示する場合に用います。なお、このように用いる場合は AVRG メニューの RESTRT の項を ON に設定して、アベレージのリスタート動作を行なわせます。

以上のように３種類の表示方法がありますが、目的は、それぞれインスタントデータ、メモリデータ、アベレージデータですので、実際に３次元表示を開始させる時は、それぞれの対応するデータを表示しておいてから３次元表示を開始させるようにして下さい。

(3) NO.

画面メモリの内容を３次元表示する時に、ここで設定されているメモリ番号のメモリから表示を開始します。表示の終了は MEMSET メニューの MEM= で示されているメモリ番号のメモリになります。

(4) ANGLE

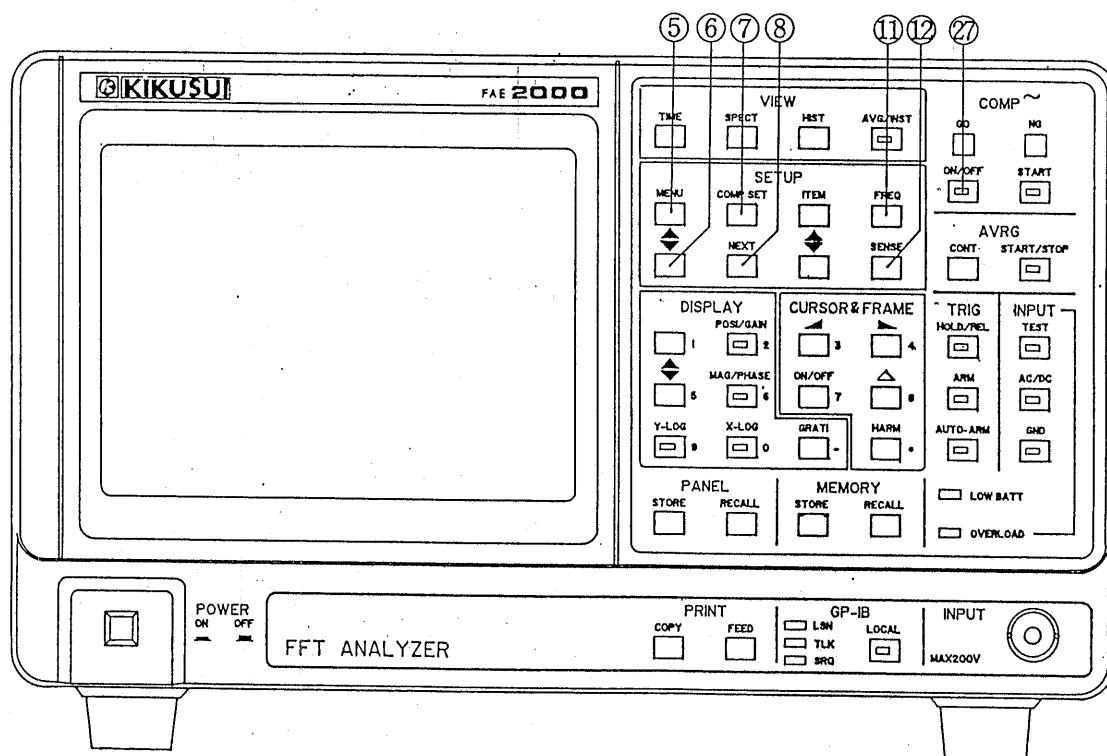
表示角度を設定します。角度は LOW２，LOW１，MID，HI１，HI２の５種類があります。各設定の角度の大きさは、表示画面上でＸ軸にたいして、LOW２が15度、LOW１が35度、MID が50度、HI１が70度、HI２が90度です。

(5) LINE

３次元表示を校正する波形の本数を設定します。
１本から16本まで設定できます。

５） 一時停止と継続

CONTRL の項の STOP の設定を START へ変更しますと、３次元表示の動作が開始されますが、３次元表示中に TRIG セクションの HOLD/REL キースイッチを押して、その LED を ON させてホールドに設定しますと、３次元表示を一時停止します。そして、ホールドを解除しますと、再び３次元表示を継続します。注視して観測したい部分が表示されている場合等に、このように一時停止させることができます。
ただし、ホールド中に３次元表示を開始しますと、波形が表示されませんが、その時はホールドを解除しますと、波形の表示を開始します。

3．2　3次元表示における注意事項

1）次の条件に設定されています場合は、3次元表示を実行することはできません。

(1)　タイム波形、ヒストグラム、フェイズスペクトラムを表示中。

(2)　㉗ COMP セクションの ON/OFF キースイッチの LED が ON の時。

2）3次元表示中に禁止される主な機能

(1)　タイム波形、ヒストグラム、フェイズスペクトラムの表示

(2)　コンパレータ機能

(3)　SETUP セクションの ⑤，⑥ MENU，⑦ COMP SET，⑧ NEXT，⑪ FREQ，⑫ SENSE の各キースイッチ

(4)　画面メモリに関するストアとリコール

3） 使用できなくなる画面メモリに関して

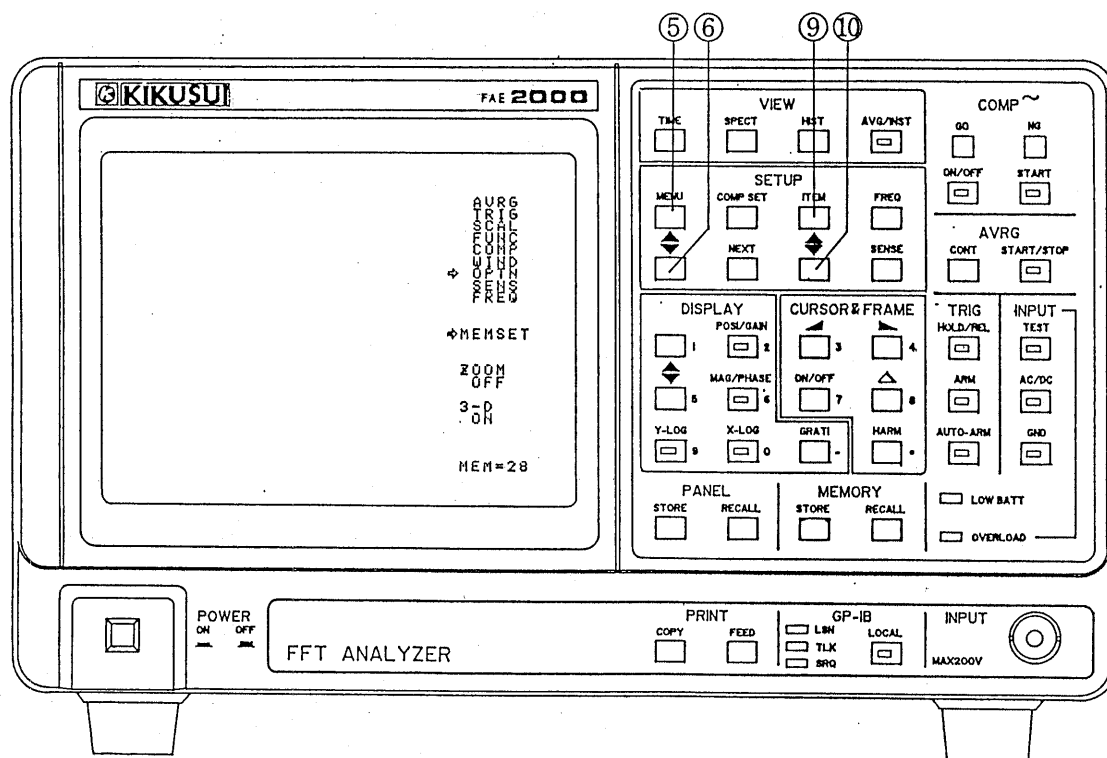
3次元表示を実行しますと、12画面分の画面メモリを作業用に使用します。
ズーム動作が禁止されている場合は、3次元表示の実行開始と同時に29番から40番までの12個のメモリの内容は消去されます。また、ズームを許可中に3次元表示の実行を開始しますと「ズームで用いる作業用の画面メモリの数＋12」個の画面メモリの内容が消去されます。作業用の画面メモリはメモリ番号の大きい方から小さい方への順(40, 39, 38, →)に必要な個数だけ消去されます。このときはメモリのプロテクトフラグは無効です。
通常の画面メモリとして使用できるメモリ番号の最大値は、MEMSET メニューの MEM = の項に表示されています。
詳しくは「4.6 ズームにおける注意事項」を参照して下さい。

4. ズーム

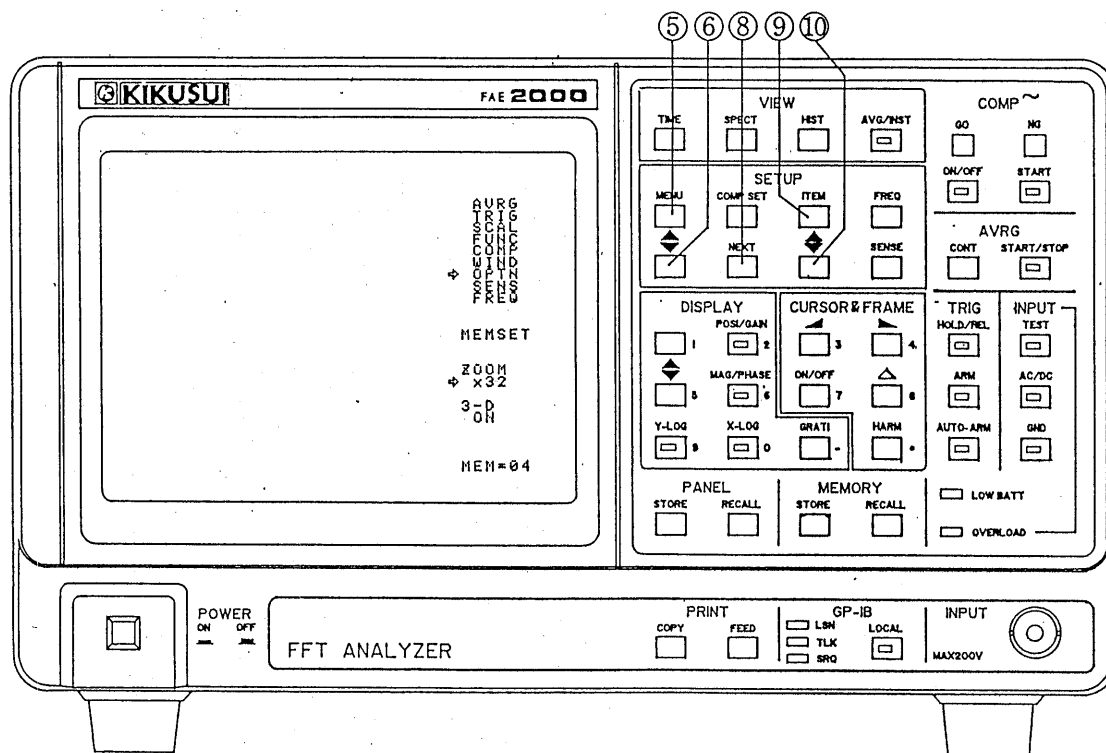
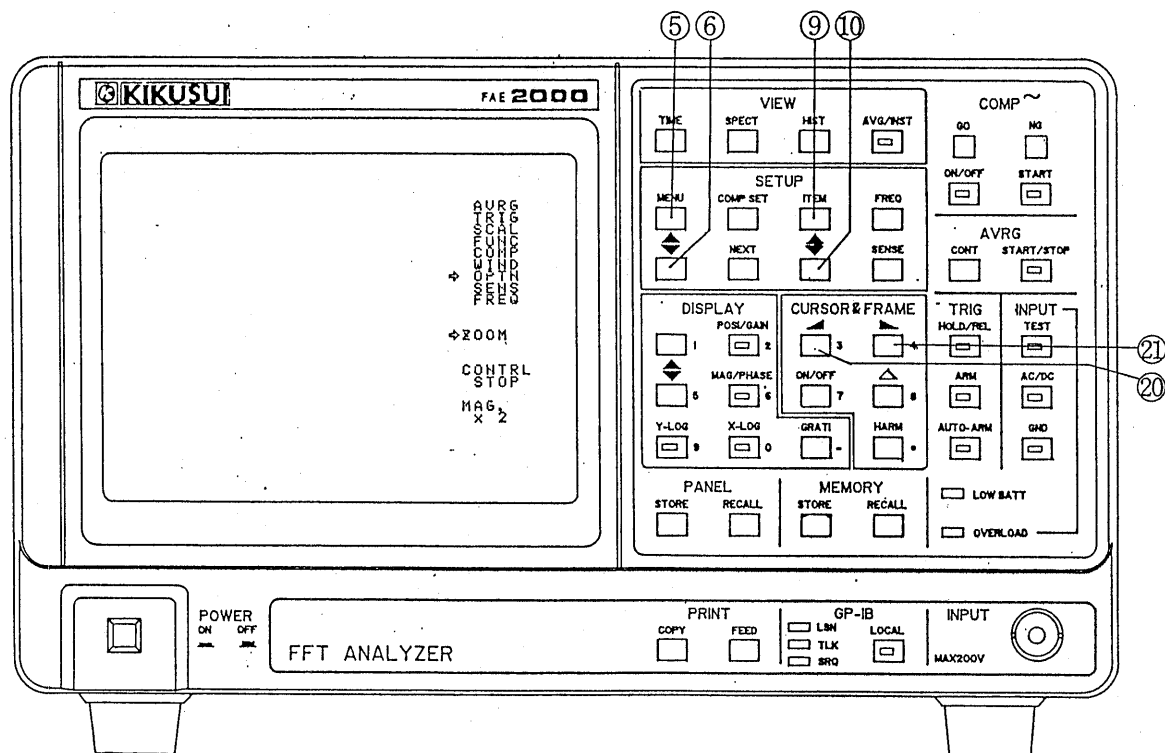
ズームは指定した周波数、例えばカーソルやピーク等が存在する周波数を中心にその周辺のスペクトラムを周波数分解能を2倍、4倍、8倍、16倍、32倍まで拡大して解析する機能です。

例えば、20kHz レンジの周波数分解能は、通常は 100Hz ですが、ズーム機能を用いて32倍まで拡大しますと、100/32＝3.125Hz の周波数分解能で解析できます。また、周波数分解能を高めること以外の応用として、複数フレームのタイム波形を連続的に取り込み、任意の場所におけるタイム波形やヒストグラムを解析することもできます。

4.1 操作手順

1） MEMSET メニューの表示

SETUP セクションの ⑤，⑥ MENU キースイッチを使って、 OPTN メニューを選択します。次に ⑨，⑩ ITEM キースイッチを使って MEMSET を表示します。

上のパネル面に MEMSET メニューの例を示します。

2） ズームの許可と最大倍率の設定

⑤，⑥ MENU キースイッチでメニューカーソル⇨ を OPTN に設定し、⑨，⑩ ITEM キースイッチで MEMSET を選択します。そして ⑧ NEXT キースイッチで ZOOM 項を指定し、⑨，⑩ ITEM キースイッチで最大倍率を設定します。2、4、8、16、32倍の5種類の倍率が設定できます。ここでの倍率の設定は、ここで設定した倍率までの拡大を許可するという意味であり 実際にズームを行なう場合は、この設定倍率以下の任意の倍率でズームを行なうことができます。ズーム機能は、作業用として画面メモリの一部を消去して用いますので、画面メモリとして使用できるメモリの個数が減少します。作業用として用いられる画面メモリの個数は、MEMSET メニューのZOOM の項で許可された倍率によって定まり、2、4、8、16、32倍の各倍率に対し、4、8、12、16、24個の画面メモリを用います。
詳しくは「4.6 ズームにおける注意事項」を参照して下さい。
尚、画面メモリとして使用可能なメモリ番号の最大値は MEMSET メニューの MEM= の項に表示されます。
上のパネル面にその例を示します。

3) ZOOM メニューの表示

⑤, ⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨ を MEMSET へ移動させて、⑨, ⑩ ITEM キースイッチを押して ZOOM メニューを表示します。ZOOM メニューは動作を実際に制御するメニューです。上のパネル面に ZOOM メニューを示します。

4) ZOOM メニューの設定

(1) CONTRL

⑨, ⑩ ITEM キースイッチを押すと、交互に START, STOP が設定できます。START へ設定するとズームの動作を開始します。中心周波数の設定は「5) 中心周波数の設定」の項を参照して下さい。STOP へ設定するとズームの動作を終了して非ズームの動作へもどります。

(2) MAG

実際に動作させる倍率を設定します。このとき、MEMSET メニューで許可されている倍率までは設定できますが、それを越えた倍率は設定できません。例えば、MEMSET メニューで8倍を設定した場合は MAG. の項では2、4、8倍までの倍率を設定できますので、最大8倍までのズーム動作に制限されます。 このように MEMSET メニューで倍率の上限を設定する目的は、必要以上の倍率を禁止して画面メモリの個数を多く確保することです。

5） 中心周波数の設定

(1) ピークの位置を中心にズームをする場合

カーソルを表示しない状態でズームの動作を開始させますと、設定されている倍率でズームを実行しピークの位置が画面の中心に表示されます。

ピークを画面の中心に表示すると画面の左側の周波数が負数になる場合は、画面の左側の周波数が負数にならないように中心周波数を自動的に変更します。同様に、画面の右側の周波数が周波数レンジを越えてしまう場合も、周波数レンジを越えないように中心周波数を自動的に変更します。このような場合は、ピークは画面の中心に表示されません。

ズームの動作を終了させますと、画面はズームを実行する以前の画面にもどります。

(2) カーソルで中心周波数を指定する場合

カーソルを表示させ、ズーム時に画面の中心に表示させたい所へカーソルを移動させます。そして、ズームの実行を開始させます。ピークの位置を中心にズームをする場合と同様に画面の左側の周波数が負数になったり、画面の右側の周波数が周波数レンジを越えてしまうような場合は、中心周波数を自動的に変更します。このような場合は、カーソルで指定した周波数点は画面の中心には表示されませんが、カーソルは中心に移動して、その時の中心周波数を示します。

(3) ズーム動作中の画面の移動

ズームの動作中に画面を左右に移動させることができます。

カーソルを表示しない状態に設定し CURSOR & FRAME セクションの ⑳, ㉑ ◢ , ◣ キースイッチ(前ページのパネル図参照)を押すと中心周波数が周波数レンジの1/200(非ズーム時の周波数分解能)のステップで変化し、画面が左右に移動します。

⑳ ◢ キースイッチを押すと画面は左側へ移動し、㉑ ◣ キースイッチを押すと右側へ移動します。

4.2　コンパレータ機能

ズームの動作と同時にコンパレータ機能も実行できます。コンパレータの各種パラメータをズームの動作中に設定することにより、そのコンパレータ機能を ON しますと、たとえズームの動作中ではなくても、ズームの動作を開始します。

4.3　ズームの例

図2のようにスペクトラムを表示させ、5 kHz のスペクトラムにカーソルを設定し、倍率を2倍に設定してズームを実行します。ズームの実行結果は図3のようにカーソルで指定した5 kHz のスペクトラムを中心にして2倍のズームで解析できます。

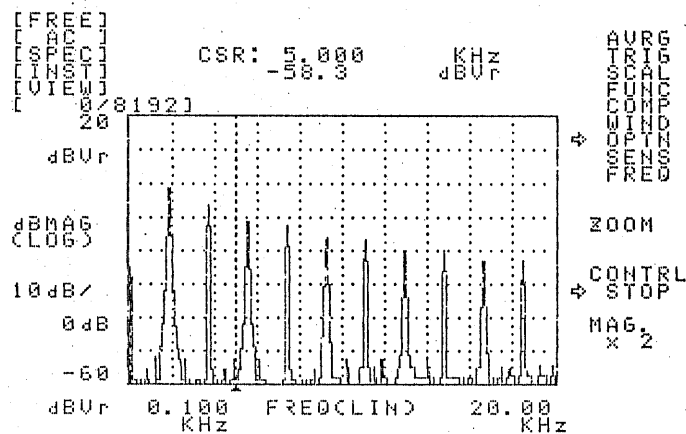



図2　ズーム前

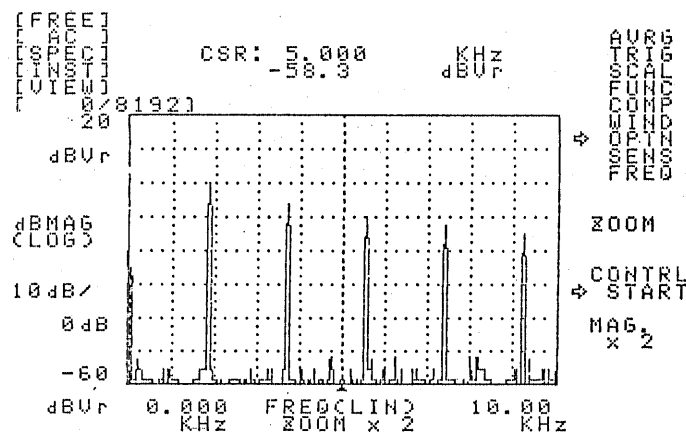
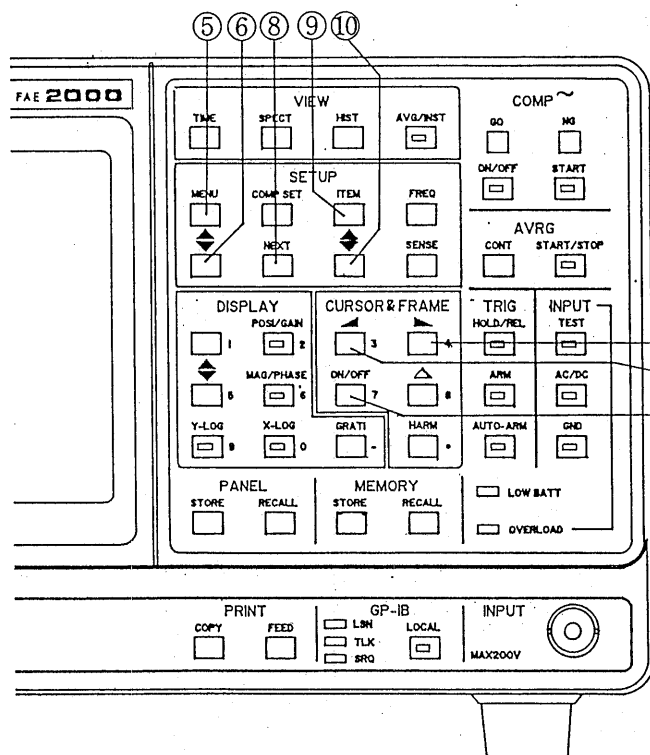



図3　ズーム後

4.4　ズーム時のタイム波形

ズームを実行する場合は、ズームの倍率が大きくなるほど、より多くのタイム波形を取り込んで処理します。ズームの倍率をN倍としますと、処理に必要なタイム波形はNフレーム(つまり、512×N個のサンプリングデータ)です。

ズームの動作を実行していない時は1フレームのタイム波形の取り込みと処理のみですが、ズームの動作中は、ズームの倍率と等しい数のフレーム数の連続したタイム波形を取り込みますので、この中から任意の1フレームを選び出して、タイム波形とヒストグラムを解析することができます。 この機能を利用しますと、最大で 32フレーム分の連続したタイム波形を記憶して、後で任意の場所のタイム波形またはヒストグラムを解析できるトランジェントメモリとしても使用できます。

○ 操 作 例

(1)　⑤, ⑥ MENU キースイッチでメニューカーソル⇨を OPTN メニューに設定し、⑨, ⑩ ITEM キースイッチで ZOOM 項を選択します。

(2)　① TIME キースイッチを押し、タイム波形を表示させます。

(3)　⑤, ⑥ MENU キースイッチを使って SCAL メニューを表示し、⑦, ⑧ COMP SET, NEXT キースイッチで TIME の項を表示し、⑨, ⑩ ITEM キースイッチで X1 に設定します。

(4)　㉒ ON/OFF キースイッチでカーソルを OFF して表示しない状態に設定します。

(5)　CURSOR & FRAME セクションの ⑳, ㉑ ◢, ▶ キースイッチを押すことによりタイム波形を 1/2 フレームのステップで移動させながら表示できます。
この連続した複数のフレームのタイム波形の各フレームにはフレーム番号がつけられており、ズームの倍率がN倍ならば先頭のフレームが0番、次のフレームが1番というように番号が進み、最後が N-1 番になります。

画面を移動させますと、例えば倍率が4倍ならば、画面の左の中ほどに「0/4」,「0./4」,「1/4」等が表示されます。／の右側はフレームの総数(倍率と同じ数です)を表示しております。 ／の左側は、その時に表示している1フレーム分のタイム波形のフレーム番号を表示しています。 フレーム番号についています「.」は「.5」を意味しており、例えば「2.」は「2.5」の意味であり、フレーム番号2のフレームの後半からフレーム番号3のフレームの前半までフレーム番号をまたいで表示していることを示します。隣り合うフレームのタイム波形は連続していますが表示しているフレーム番号が「3./4」のように最終フレームの後半と先頭フレームの前半が隣り合う場合は連続表示になりませんので注意して下さい。
図4にこの場合の例を示します。

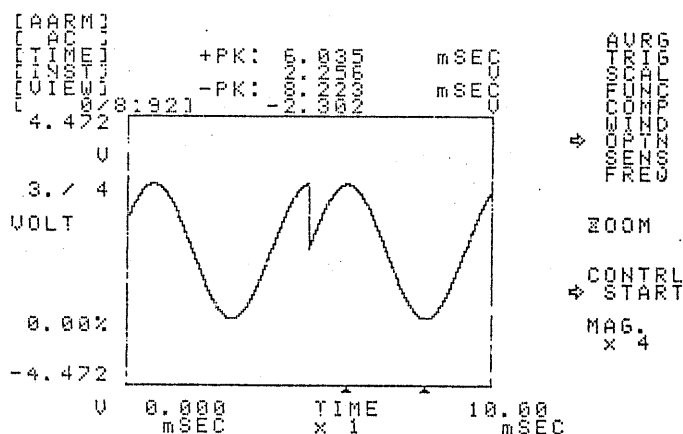



図4

4..5 TRIG セクションの動作

1) フリーラン

ズーム動作のフリーランにおきましては、非ズーム時の動作のようなオーバーラップ処理はしません。常にそのズームの倍率に必要なフレーム数のタイム波形を取り込み、その処理を行ないその後に次の処理に必要なタイム波形を新しく取り込みます。

2） アームド、オートアームド

非ズーム時のアームド、オートアームドの動作と同じです。ただし、トリガポジションに関しては次に述べますように異なった動作になります。

既に述べましたようにズームの動作におきましては、N倍のズームを実行する場合はN個のフレーム(512×N個のサンプリングデータ)を処理の単位としていますので、トリガポジションも TRIG メニューで設定されている値のN倍を実際のトリガポジションの値として動作します。例えば、8倍のズームを実行中で、トリガポジションの設定値を PRE 100 とすれば、サンプリングデータは4096個、実際のトリガポジションは PRE 800 として処理されます。つまり、4096個のサンプリングデータの中で先頭から800番目のデータがトリガポジションに対応します。

4.6 ズームにおける注意事項

1） 次の条件に設定されている場合は、ズームを実行できません。

(1) アベレージを実行中
(2) 1/3 オクターブ分析を実行中
(3) フェイズスペクトラムを表示中
(4) X軸が対数表示
(5) 微分、積分、＋－の演算を実行中
(6) ハーモニックカーソルを表示中
(7) ホールド中
(8) カーソルのリードアウトでX軸の単位が ORD の時

2） ズームを実行中に禁止される主な機能

(1) 1/3 オクターブ分析
(2) フェイズスペクトラムの表示
(3) X軸の対数表示
(4) 微分、積分、＋－の演算
(5) ハーモニックカーソルの表示
(6) カーソルのリードアウトのX軸の単位を ORD へ変更すること。
(7) ホールド中における、ウィンドウの変更、フィルタの ON/OFF 、ズームの倍率の変更

3） 使用できなくなる画面メモリに関して

ズーム実行を開始しますと、実際にその時点で動作している倍率には関係なく、MEMSET メニューで設定されている倍率にもとづいて画面メモリの一部を消去してズーム動作のための作業用に使用します。倍率が2、4、8、16、32倍でそれぞれ4、8、12、16、24個の画面メモリを使用します。このとき、メモリにプロテクトフラグが設定されていても無効になります。作業用に使用されるメモリ番号は、メモリ番号の大きい方から小さい方への順(40, 39, 38→)に必要な個数のメモリが消去されて割り当てられます。

3次元表示とズームが同時に許可されている場合は、たとえどちらか一方の機能のみを実際に動作させても、作業用のメモリ数はそれぞれの機能が必要とするメモリ個数の合計になります。 MEMSET メニューの MEM= の項には以上のことを含めて、ユーザーが使用できます画面メモリの番号の最大値が表示されています。

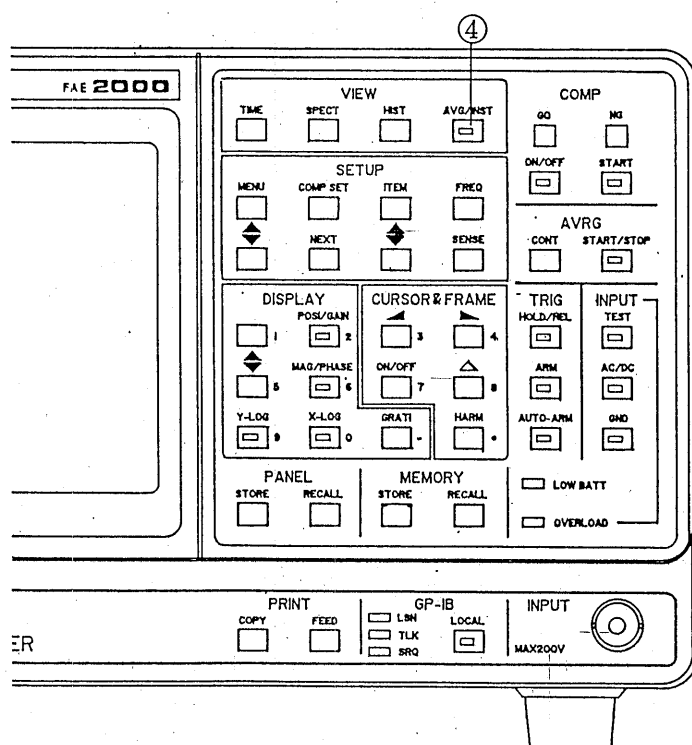
作業用メモリ及び画面メモリとして使用できますメモリ番号とズームの倍率、3次元表示等との関係を表1に示します。

	MEMSETメニューの設定			
ZOOM	3－D　OFF		3－D　ON	
	画面メモリ	作業用メモリ	画面メモリ	作業用メモリ
OFF	0－40	無	0－28	29－40
×2	0－36	37×40	0－24	25－40
×4	0－32	33－40	0－20	21－40
×8	0－28	29－40	0－16	17－40
×16	0－24	25－40	0－12	13－40
×32	0－16	17－40	0－4	5－40

表1　メモリ番号

注　意

作業用メモリの内容が消去される時期は、3次元表示またはズームの動作を開始させた時点です。従って、MEMSET メニューの 3-D 項の ON/OFF の変更や ZOOM の項の倍率の変更を行なうのみであれば、MEM= の項で示されるメモリ番号よりも大きいメモリ番号のメモリに対しては、リコールやストアはできませんが内容は消去されずに保存されます。

4） アベレージデータの表示

ズームの動作を実行中に ④ AVG/INST キースイッチを押してアベレージデータを表示させるとそのアベレージデータは、現在実行されているズームの動作と同一のズームの倍率及び中心周波数であるとみなして表示します。従ってアベレージデータのズームの倍率と中心周波数が実行中のズームのそれらと異なる場合は上記のことに注意して下さい。

5． 1/3 オクターブ分析

本器の 1/3 オクターブ分析は、FFT で解析されたスペクトラムから 29個の 1/3 オクターブバンドを合成する方式です。分析レンジは中心周波数が 1 Hz から 630Hz の範囲の LOW レンジと、中心周波数が 20Hz から 12.5kHz の範囲の HIGH レンジの二つがあり、それぞれ 29個の 1/3 オクターブバンドを持ち、三つの周波数レンジを切り換えて解析して得られる600ラインのスペクトラムから29個の 1/3 オクターブバンドを合成して、1/3 オクターブ分析の結果としています。

5.1 仕　　様

フィルタ特性	ANSI CLASS Ⅲ 規格に適合。 図5にフィルタ特性を示します。バンド NO.、中心周波数、LOW、HIGH レンジの範囲は表2、表3を参照して下さい。	
周波数補正特性	A特性 ANSI 規格に適合。図6参照。	
分析時間	LOW レンジ	約30秒
	HIGH レンジ	約5秒

周波数比　f/f_0

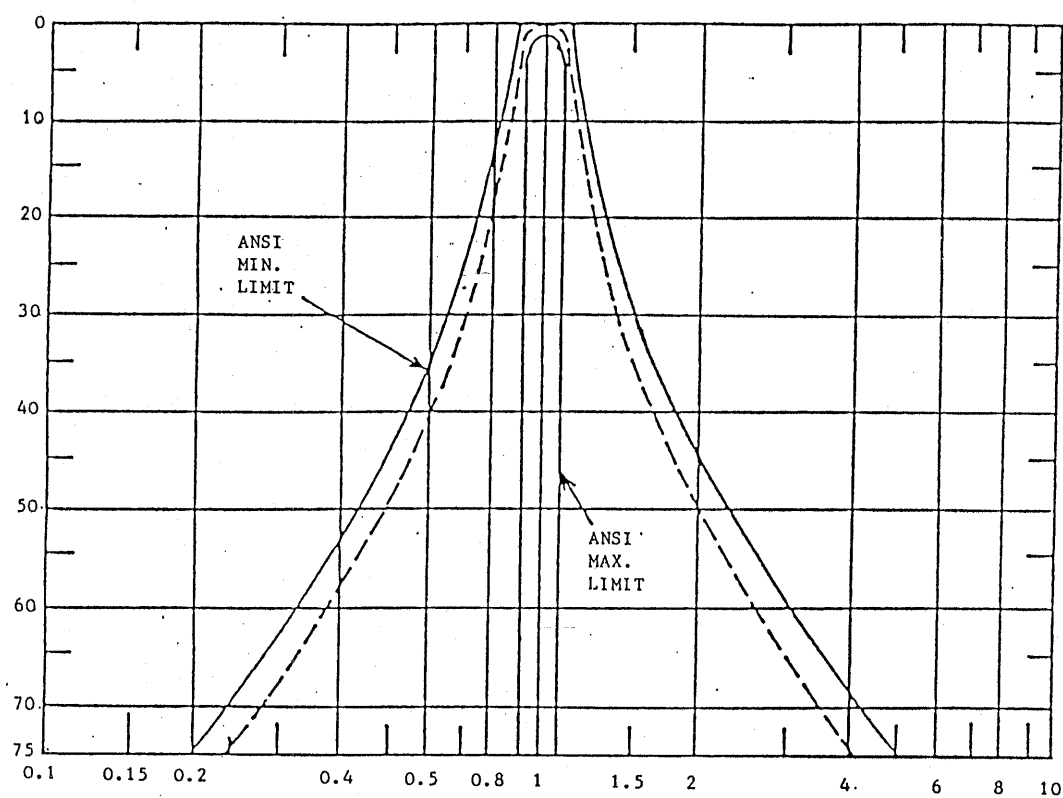



図５　フィルタ特性　（破線が本器の特性です。）

（f_0 は中心周波数です。）

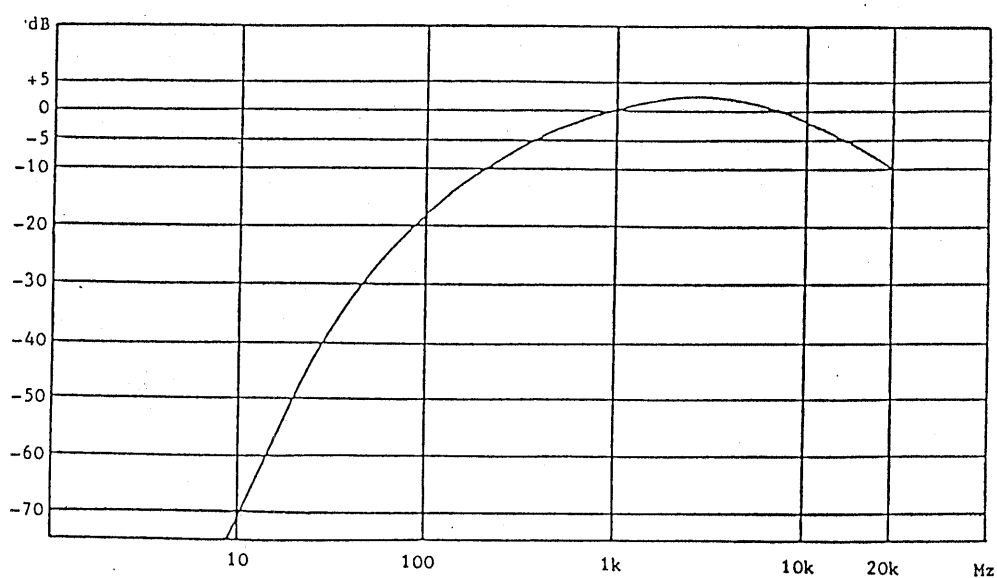



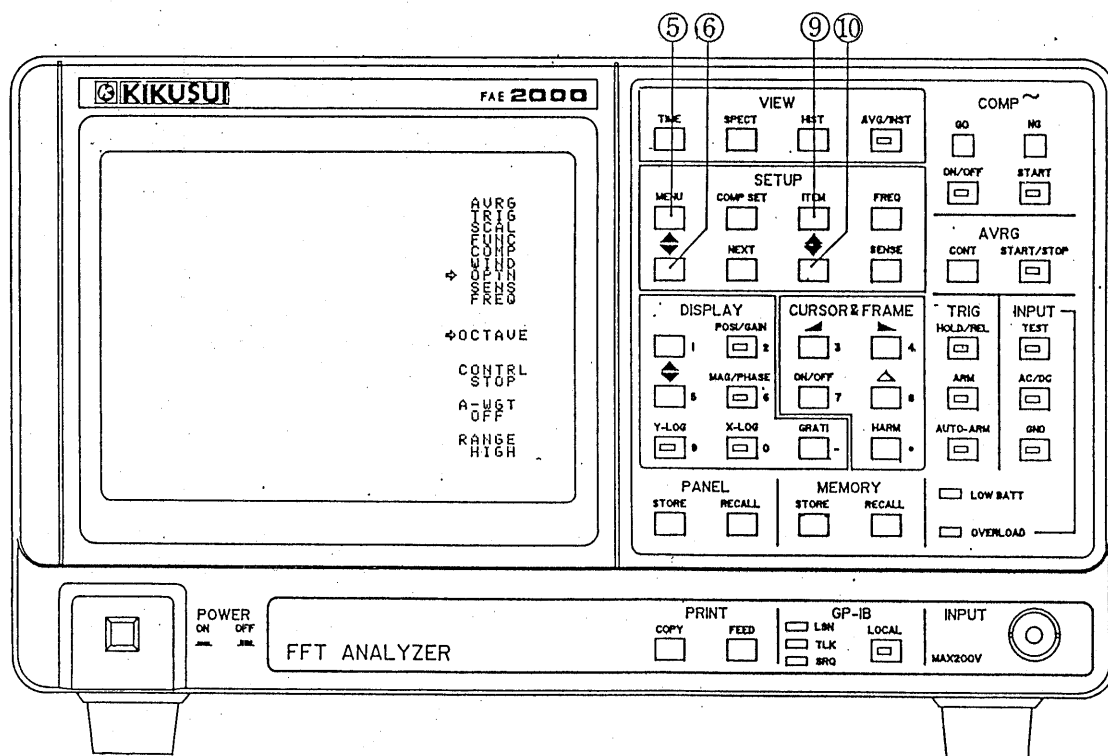
図６　A特性の周波数補正特性

バンド No.	中心周波数(Hz)	A特性(dB)
0	1	−75.0
1	1.25	−75.0
2	1.6	−75.0
3	2	−75.0
4	2.5	−75.0
5	3.15	−75.0
6	4	−75.0
7	5	−75.0
8	6.3	−75.0
9	8	−75.0
10	10	−70.4
11	12.5	−63.4
12	16	−56.7
13	20	−50.5
14	25	−44.7
15	31.5	−39.4
16	40	−34.6
17	50	−30.2
18	63	−26.2
19	80	−22.5
20	100	−19.1
21	125	−16.1
22	160	−13.4
23	200	−10.9
24	250	−8.6
25	315	−6.6
26	400	−4.8
27	500	−3.2
28	630	−1.9

表2　LOW レンジ

バンド No.	中心周波数(Hz)	A特性(dB)
13	20	−50.5
14	25	−44.7
15	31.5	−39.4
16	40	−34.6
17	50	−30.2
18	63	−26.2
19	80	−22.5
20	100	−19.1
21	125	−16.1
22	160	−13.4
23	200	−10.9
24	250	−8.6
25	315	−6.6
26	400	−4.8
27	500	−3.2
28	630	−1.9
29	800	−0.8
30	1 K	0
31	1.25	0.6
32	1.6	1.0
33	2	1.2
34	2.5	1.3
35	3.15	1.2
36	4	1.0
37	5	0.5
38	6.3	−0.1
39	8	−1.1
40	10	−2.5
41	12.5	−4.3

表3　HIGH レンジ

5.2　1/3 オクターブ分析の操作

1）　OCTAVE メニューの表示

⑤，⑥ MENU キースイッチを使ってメニューカーソル⇨を OPTN メニューを選択します。次に ⑨，⑩ ITEM キースイッチを押して OCTAVE のメニューを選択します。上のパネル面に示すような項目が表示されます。

2）　OCTAVE メニューの設定

(1)　RANGE

LOW または HIGH のレンジを設定します。LOW レンジは中心周波数が、1 Hz から 630Hz(バンド No. は 0 から28)です。HIGH レンジは中心周波数が 20Hz から 12.5 kHz(バンド No. は13から41)です。

(2)　A-WGT

A特性の周波数補正特性を設定します。A特性をかける場合は ON に設定し、A特性をかけない場合は OFF に設定します。

(3) CONTRL

1/3 オクターブ分析の実行の開始、及び終了を制御します。マグスペクトラムを表示させておき、START に制御しますと 1/3 オクターブ分析の実行を開始します。STOP に設定しますと 1/3 オクターブ分析の実行を終了します。

1/3 オクターブ分析の実行を終了させますと、周波数レンジは 1/3 オクターブ分析を実行する直前に設定されていた周波数レンジに設定されます。

(4) 実行中における設定の変更

A-WGT, RANGE, の項は 1/3 オクターブ分析を実行中に設定を変更することができます。設定を変更した場合は、変更後、最初に表示される 1/3 オクターブデータは変更以前のデータを含みますので正しくありません。その次に表示される 1/3 オクターブデータが設定変更に対応したデータになります。

設定における詳しいことは「5.8 1/3 オクターブ分析における注意事項」を参照して下さい。

3) 表示例

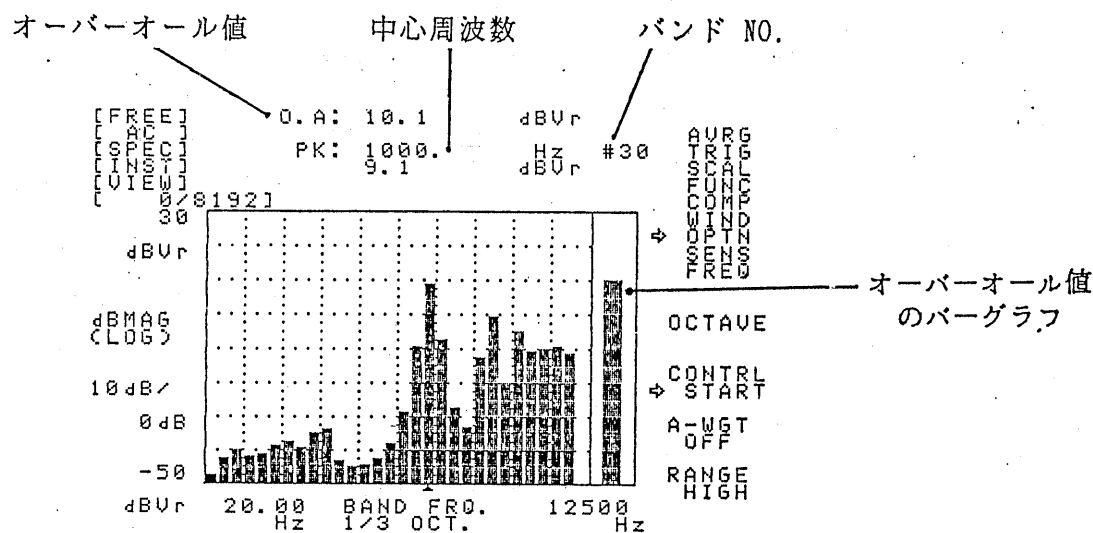
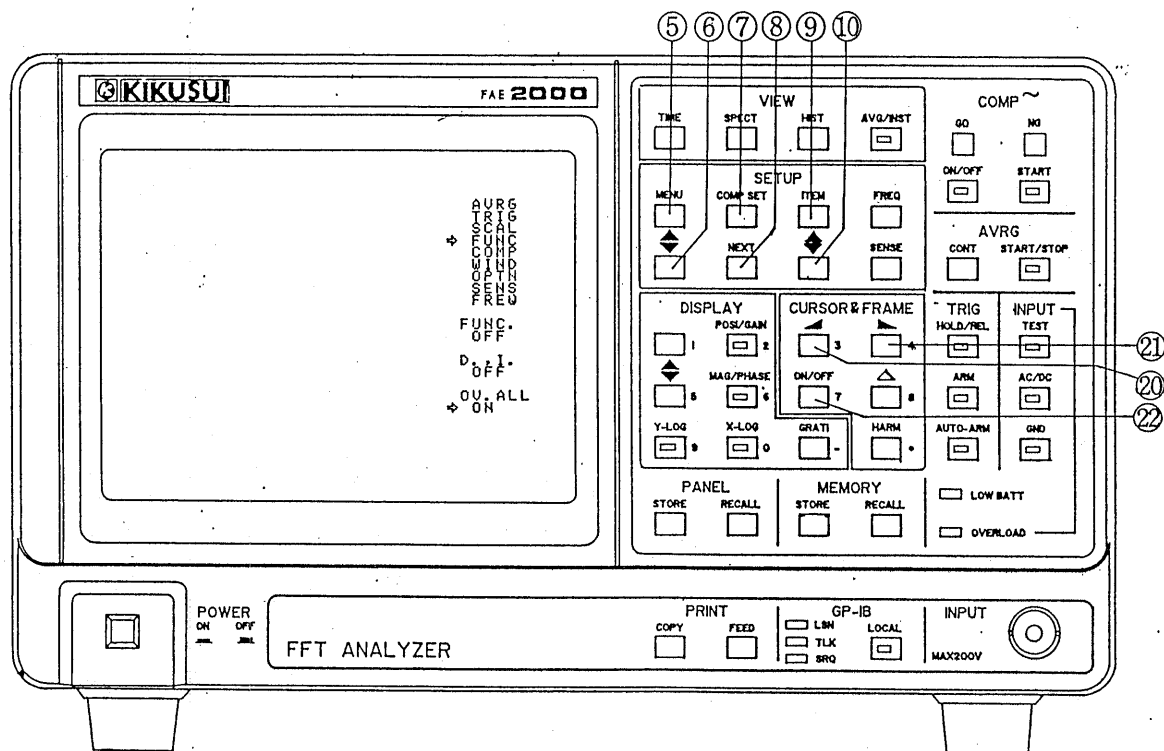



図7 1/3 オクターブ分析の表示例

(1)　オーバーオール値

オーバーオール値の表示は ⑤，⑥ MENU キースイッチで FUNC メニューを選択し、⑦ COMP SET，⑧ NEXT キースイッチで OV. ALL の項を表示させ、⑨，⑩ ITEM キースイッチで ON に設定すると値が画面上部に表示されます。又、オーバーオール値のバーグラフは画面右端に常に表示されます。

(2)　カーソル

カーソルは ⑳，㉑ ◢，◣ キースイッチを押すと１バンドづつ移動し、リードアウトにはバンドの中心周波数とバンド No.(＃印)とレベルが表示されます。カーソルが OFF の時、リードアウトはピークの中心周波数、バンド No.、レベルを表示しています。

1/3 オクターブ分析は分析に長時間を必要としますので、カーソルを移動させた時のリードアウトの表示が遅れて表示されます。画面上でカーソルとカーソルの下に表示される▲マークが一致しますと正しいリードアウトになります。また、同様の理由で ㉒ カーソル ON/OFF キースイッチの操作直後もリードアウトの反応が遅れます。

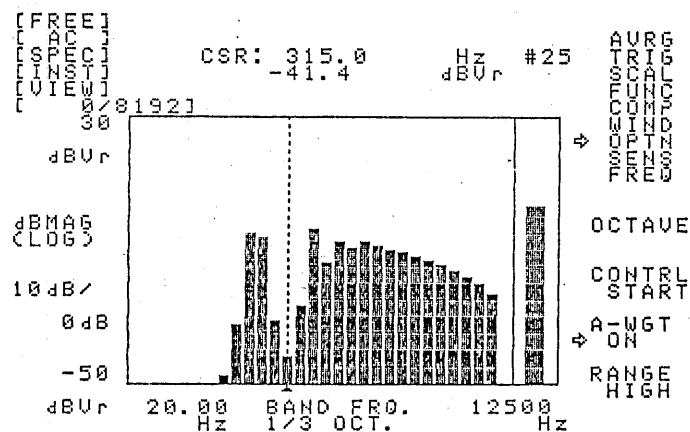



図8　カーソルの表示例

5.3　周波数補正特性

騒音の評価値は音の大きさについて人間の感覚に最も近い値を用いることが理想です。そのため、IEC や JIS において周波数補正特性Aという周波数補正を定めています。(図6参照)

本器のA特性はアナログ分析計と同様な順序で補正を行っています。すなわち、スペクトラムデータにA特性の周波数補正を施し、補正されたスペクトラムデータから 1/3 オクターブ分析の結果を合成します。

IEC 規格では 10Hz から 20kHz までの値が記載してありますが、本器は 10Hz 以下の補正値として、図6から読取った値を用いています。ただし、補正値が－75dB 以下になる場合(約8Hz 以下)は－75dB を補正値としています。

5.4　1/3 オクターブバンド

人間の、音に対する感覚は周波数に対して対数に近いものです。そこで、騒音などに対してもオクターブ間隔に周波数を区切って音圧レベルを表示します。これをオクターブバンドレベルといいます。

周波数 f_1 に対し、周波数 f_2 を $f_2=2f_1$ としたとき、f_1 と f_2 の間隔をオクターブバンドと呼びます。

このとき $f_0=\sqrt{f_1\cdot f_2}$ で定義される f_0 をこのオクターブバンドの中心周波数と呼びます。f_0, f_1, f_2 の関係は　$f_0=\sqrt{2}\cdot f_1=f_2/\sqrt{2}$　となります。

現在 1 kHz を基準の中心周波数にするように国際的に定められています。従って、中心周波数は・・・63, 125, 250, 500Hz, 1, 2, 4, 8 kHz・・・となります。それぞれのオクターブバンドは、それぞれのオクターブフィルタ(バンドパスフィルタ)を持ち、このフィルタによって出力される結果をオクターブバンドレベルといい、これを多数並べたものをオクターブバンドスペクトルといいます。

以上が 1/1 オクターブ分析と呼ばれている分析方法であり、さらに細かく分析する場合に 1/3 オクターブ分析が使われます。

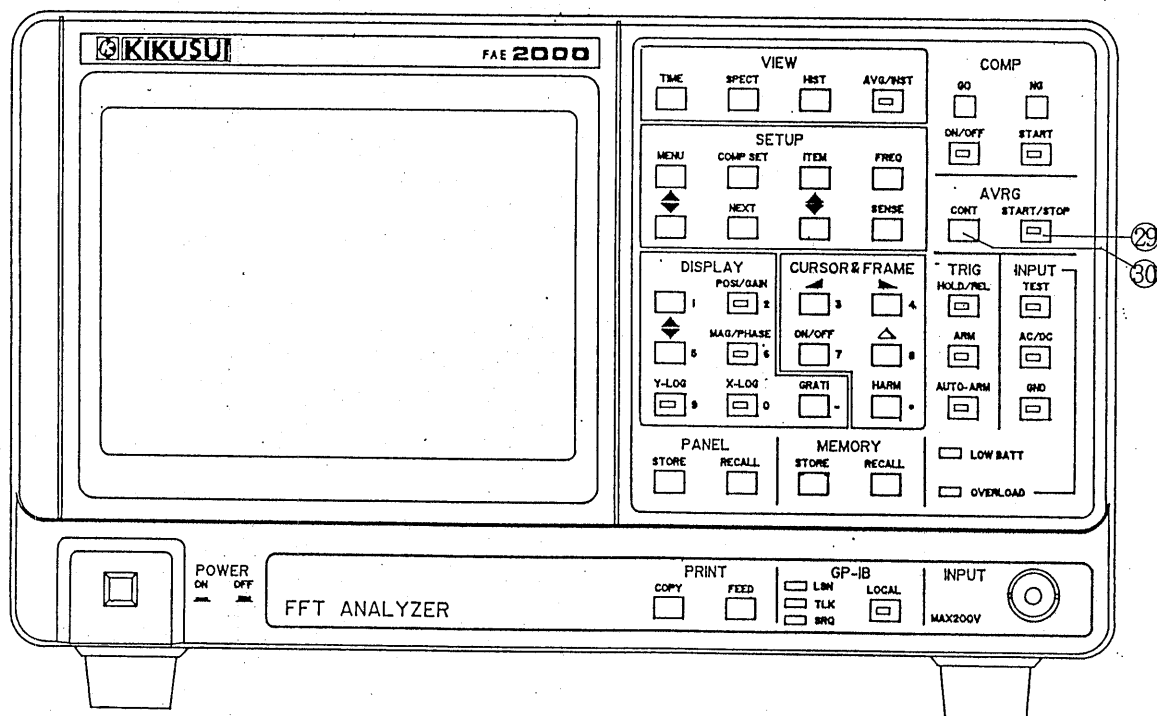
1/3 オクターブは、f_0, f_1, f_2 の関係が

$$f_2 = \sqrt[3]{2}\cdot f_1$$

$$f_0 = \sqrt[6]{2}\cdot f_1 = f_2/\sqrt[6]{2}$$

となりますので、各バンドの中心周波数は表2、表3に示すようになります。

1/3 オクターブバンドは 1/1 オクターブバンドを3個のバンドに分割した周波数の関係を持っています。

5．5　1/3 オクターブ分析のテスト方法

1/3 オクターブ分析のテスト方法として、ホワイトノイズを入力する方法があります。1/3 オクターブ分析はバンドの幅が $\sqrt[3]{2}$ 倍づつ増加しますので、各バンドのレベルが 1 dB づつ増加します。

本器にホワイトノイズを入力し、1/3 オクターブ分析で AVRG セクションの ㉙ START/STOP キースイッチを使ってアベレージを行なった分析結果を図 9 に示します。

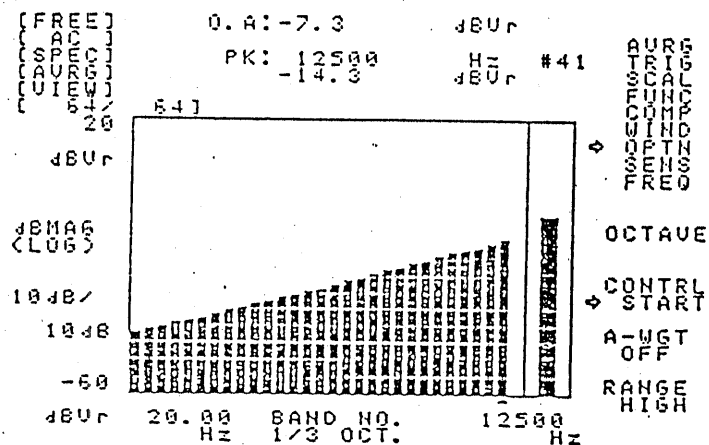



図 9

5.6 校正（EU 機能を用いた音圧レベルの直読）

騒音計を使用する場合の校正例を示します。

騒音計のキャリブレーション信号出力を本器に入力して 1/3 オクターブ分析を実行させます。この時レンジは HIGH、A特性は OFF に設定し（図11参照）、オーバーオール値を表示させます。

分析結果は、例えば騒音計のメーターの読みが図10に示すように 84dB であり、本器のオーバーオール値が図11のように－10.0dB であるとします。

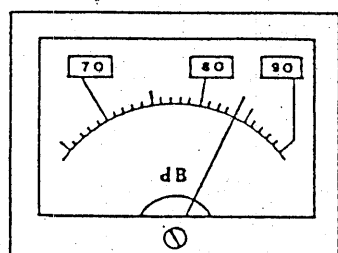
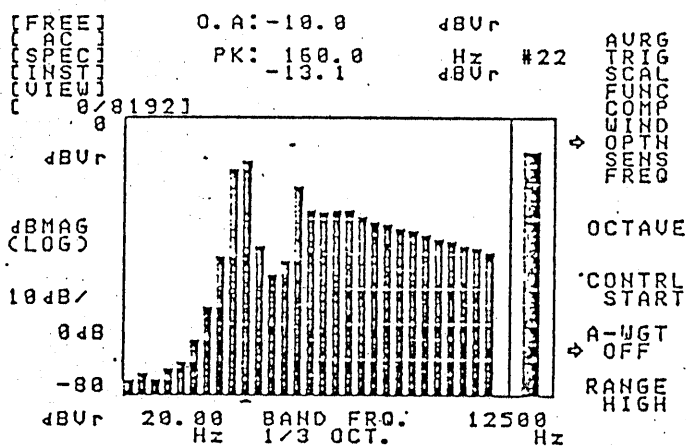



図10

図11

AVRG
TRIG
SCAL
FUNC
COMP
WIND
OPTN
SENS
FREQ

F.UNIT
Hz
Vrms/V
V
SCALE
OFF
0dBEU=
-094.0
dBV
TIME
x 1
SPECT
V2

図12

本器のオーバーオール値がメーターの読みに等しくなるように EU の数値を設定します。EU の数値の設定方法は、FAE2000本体取扱説明書の「4.5.4 EU 数値入力方法」の項を参照して下さい。設定する数値の算出は

（本器のオーバーオール値）－（騒音計のメーターの読み）

で計算します。

この例の場合は（－10.0）－（84）＝－94.0となり－94.0を EU の数値として設定します。

図12に例を示します。

数値の設定が終了したら SCALE 項を SCL に設定して工学単位で表示させます。

上記の操作により、本器の表示が校正されたことになり、以後の分析は、本器の表示値が実際の音圧レベルになります。

騒音計の測定レンジを切り換えて測定を行なう場合は補正を行なう必要があり、校正を行なった時の測定レンジに対するレンジ切り換え後のレンジ値の増加分を本器の表示値に加算しますと実際の音圧レベルになります。例えば騒音計の測定レンジが 90dB で本器の校正を行ない、その後、騒音計の測定レンジを 100dB へ切り換えて測定を行なった場合は、100－90＝10dB を本器の表示値に加算します。例えば本器のオーバーオール値の表示が 85dB EU であるならば、85＋10＝95db EU が実際の音圧レベルということになります。

騒音計と本器の両方で同時に周波数補正特性をかけないように注意して下さい。騒音計でＡ特性の補正をかけた場合は騒音計がＡ特性の補正がかかった信号を出力しますので、本器側ではＡ特性の補正をかけなくてもＡ特性の補正のかかった分析結果が得られます。

5.7 アベレージ

1/3 オクターブ分析のアベレージを実行することができます。

アベレージのメニューの設定は、スペクトラムのアベレージと同一の設定が可能です。DOMAIN は SPEC に設定します。DOMAIN が TIME または HIST に設定されていますと 1/3 オクターブ分析のアベレージは実行できません。

1/3 オクターブ分析の実行を開始させた後にアベレージを開始させます。アベレージされた 1/3 オクターブ分析の結果は AVG/INST キースイッチを AVG に設定(LED を ON)すれば表示されます。

1/3 オクターブ分析を実行中のアベレージは 1/3 オクターブ分析の実行を終了すると同時にアベレージも終了します。また、1/3 オクターブ分析以外でアベレージを実行中、あるいは中断していた場合に 1/3 オクターブ分析の実行を開始しますと、そのアベレージは強制的に終了させられます。

5.8　1/3 オクターブ分析における注意事項

1）次の条件に設定されていますと、1/3 オクターブ分析の実行は、できません。

（1）ズームを実行中

（2）コンパレータ機能

（3）ハーモニックカーソルを表示中

（4）微分、積分、＋、－の演算を実行中

（5）フェイズスペクトラムを表示中

（6）Ｘ軸が対数表示

2）TRIG セクション機能

アームドまたはオートアームドのトリガ動作中に 1/3 オクターブ分析の実行を開始すると自動的にフリーランに指定されます。

1/3 オクターブ分析は常にフリーランで実行します。

3）使用する周波数レンジ

HIGH レンジにおいては、200Hz 、２kHz、20kHz の３種類の周波数レンジを、この順序で切り換えてスペクトラムを求め、その後 1/3 オクターブ分析の結果を合成しています。

LOW レンジにおいては、10Hz、100Hz、１kHz の３種類のレンジを切り換えて結果を合成します。従って、1/3 オクターブ分析の実行を開始、あるいは終了した直後は、一時的に表示にスペクトラムが表示されたり、キースイッチの応答に時間がかかることがありますが動作不良ではありません。